



EIXO TEMÁTICO:

- | | | |
|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente e Sustentabilidade | <input type="checkbox"/> Crítica, Documentação e Reflexão | <input type="checkbox"/> Espaço Público e Cidadania |
| <input type="checkbox"/> Habitação e Direito à Cidade | <input type="checkbox"/> Infraestrutura e Mobilidade | <input type="checkbox"/> Novos processos e novas tecnologias |
| <input type="checkbox"/> Patrimônio, Cultura e Identidade | | |

Qualidade ambiental sonora: Estratégias de projeto e intervenção urbana

Environmental sound quality: Design strategies and urban intervention

Calidad de sonido ambiental: Estrategias de diseño y intervención urbana

NEUMANN, Helena Rodi (1);

BRUNA, Gilda Collet (2)

(1) Doutoranda pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, UPM, PPGAU, São Paulo, SP, Brasil; email: helenarodi@hotmail.com

(2) Professora Doutora, Universidade Presbiteriana Mackenzie, UPM, PPGAU, São Paulo, SP, Brasil; email: gilda@mackenzie.br

Qualidade ambiental sonora: Estratégias de projeto e intervenção urbana

Environmental sound quality: Design strategies and urban intervention

Calidad de sonido ambiental: Estrategias de diseño y intervención urbana

RESUMO

A proposta deste artigo é apresentar estratégias de projeto e intervenção que visem a qualidade urbana através da gestão do contexto sonoro da cidade. Primeiramente, descreve-se as transformações históricas da paisagem sonora urbana, que tiveram como marco fundamental a Revolução Industrial no final do século XIX, utilizando como referência a pesquisa do professor canadense Murray Schafer. O estágio de desenvolvimento cultural de uma sociedade pode ser avaliado através da qualidade do contexto sonoro de seu espaço urbano. Por esta razão, em seguida analisa-se os sons que caracterizam a cidade contemporânea, com ênfase na metrópole de São Paulo. Por fim, apresenta-se seis estratégias projetuais para a melhoria da acústica urbana. Este artigo foi desenvolvido com base no mestrado defendido na Universidade Presbiteriana Mackenzie no início de 2014, de título "Qualidade Ambiental Urbana – A Paisagem Sonora da rua Teodoro Sampaio".

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade ambiental, poluição sonora, acústica urbana

ABSTRACT

The purpose of this paper is to present design strategies and intervention for obtaining urban quality through management of city sounds. First, it describes the historical changes of urban soundscape, which had the boundary in the late nineteenth century of the Industrial Revolution, using as reference the research of Canadian professor Murray Schafer. The stage of cultural development of a society can be judged by the quality of the sound context of the urban space. For this reason, then we analyze the sounds that characterize the contemporary city, but with emphasis on the metropolis of São Paulo. Finally, it presents six projective strategies for improving urban acoustics. This article was developed based on the master defended at Mackenzie Presbyterian University in early 2014, entitled "Urban Environmental Quality - The Soundscape of Teodoro Sampaio Street."

KEY-WORDS: Environmental quality, noise pollution, urban acoustics

RESUMEN

El propósito de este trabajo es presentar el diseño de estrategias e intervenciones orientadas a la calidad urbana a través de una buena gestión de contexto de la ciudad. En primer lugar, se describen los cambios históricos del paisaje sonoro urbano, que tenían el hito de la Revolución Industrial a finales del siglo XIX, utilizando como referencia la investigación del profesor canadiense Murray Schafer. La etapa de desarrollo cultural de una sociedad puede ser juzgada por la calidad del sonido de su contexto espacio urbano. Por esta razón, a continuación se analizan los sonidos que caracterizan a la ciudad contemporánea, con énfasis en las metrópolis de Sao Paulo. Finalmente, se plantean seis estrategias proyectivas para mejorar la acústica urbana. Este artículo fue desarrollado en base a la maestría defendida en la Universidad Presbiteriana Mackenzie a principios de 2014, titulado "Calidad Ambiental Urbana- El paisaje sonoro de la calle Teodoro Sampaio."

PALABRAS-CLAVE: calidad ambiental, contaminación sonora, acústica urbana

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMC), “a poluição sonora é hoje, depois da poluição do ar e da água, o problema ambiental que afeta o maior número de pessoas” (LACERDA, 2005). Em razão da abrangência do problema, é necessário avaliar corretamente as paisagens sonoras urbanas, e estabelecer intervenções para a amenizar a situação já estabelecida de ruído, além de pesquisar estratégias de projeto para o planejamento de espaços urbanos de melhor qualidade sonora. Controlar os níveis de intensidade sonora é o primeiro passo para resgatar a percepção da população aos sons sutis.

A poluição sonora se tornou mais evidente na cidade contemporânea. “A questão da acústica urbana passou a ter mais importância do que até então, pois o número de fontes produtoras de ruído é cada vez maior, e as consequências desses ruídos para o Homem são cada vez mais prejudiciais” (SOUZA, ALMEIDA, BRAGANÇA, 2009, p.23), afirma a arquiteta Léa Cristina Souza.

A autora acima citada ainda acrescenta que “atualmente, os ruídos são objeto de crescente número de estudos, uma vez que seus efeitos nocivos ao ser humano não se limitam às lesões do aparelho auditivo, podendo causar efeitos tanto físicos com psicológicos” (SOUZA, ALMEIDA, BRAGANÇA, 2009, p.46). Os efeitos da poluição sonora são mais fáceis de avaliar quando resultam em algum dano físico ao Homem, porém só acontece em casos extremos, com níveis de intensidade acima de 100 decibéis. Porém, os danos psicológicos não são menos importantes, porque impactam diretamente na qualidade de vida da população.

2 A TRANSFORMAÇÃO DOS SONS DA CIDADE

Para descrever as mudanças dos sons da cidade escolhe-se como referência a pesquisa do autor Raymond Murray Schafer, um consagrado compositor canadense nascido em 1933, que ficou conhecido com sua investigação sobre ambientes acústicos no trabalho *World Soundscape Project*, desenvolvido na década de 1970, na Universidade Simon Fraser, em Burbany, Canadá.

O autor defende que “a paisagem sonora do mundo está mudando”¹ (SCHAFER, 1977, p.3). O Homem moderno (final da década de 1970) começa a habitar um mundo com um ambiente acústico radicalmente diferente de tempos passados. Nos séculos anteriores, as aglomerações urbanas não se encontravam em estado de saturação, tanto de habitantes, quanto de meios de transporte. A concentração normalmente causa problemas sonoros, devido à proximidade das fontes sonoras. Quanto mais densa uma cidade, e mais heterogênea em relação aos usos, mais ruidosa esta será.

Outra questão que se diferencia do passado é a dinâmica da vida contemporânea. É necessário sempre correr contra o tempo, e com este intuito, a população está sempre em movimento, em trânsito. E quanto mais atividade, mais sons são produzidos. Em uma cidade como São Paulo, o seu atual ritmo frenético é facilmente verificável através da compreensão da paisagem sonora: os ruídos do tráfego rodoviário, que se intensificam nos horários de pico; o avião passando; as ruas com rotas de ônibus; as constantes obras da construção civil; o fluxo de pedestres nas ruas; a música dos bares; o latido dos diversos cachorros; além das atividades eventuais.

¹ “The soundscape of the world is changing”.

Os novos sons da cidade se diferenciam em qualidade e intensidade dos antigos. Os sons tradicionais, como eventos de música, podem ser os mesmos. Os sons naturais, como o produzido pelos ventos e pássaros, também podem ser similares. Porém, a grande diferença é a proximidade das fontes sonoras, que encontramos em uma cidade em estado de saturação. Na verdade, até mesmo o vento, devido a proximidade dos edifícios, não gera seu som original, devido a mudança na configuração espacial. Os pássaros acontecem em menor número que antes, devido a carência de áreas verdes nas cidades contemporâneas.

Tudo mudou, a paisagem sonora se transforma junto com as mudanças no modo de vida da sociedade, mas isso não significa que muda sempre para pior. Porém, é fundamental compreender esse fenômeno, afinal o Homem sofre a interferência do meio em que vive. E não apenas com o impacto psicológico, mas também o fisiológico, na medida em que nosso corpo fica em um estado de tensão inevitável quando submetido a ruídos intensos.

A pergunta central dos pesquisadores sobre os sons da cidade é “qual é a relação entre o Homem e os sons do ambiente e o que acontece quando esses sons mudam?” (SCHAFER, 1977, p.4). O autor defende que “em termos de paisagem sonora, uma divisão prática no desenvolvimento urbano é, como em tantas outras áreas, a Revolução Industrial”² (SCHAFER, 1976, p.52), quando o ruído da máquina, que é artificial ao ouvido humano, foi introduzido no contexto sonoro urbano.

Porém a poluição sonora só acontece quando o Homem ignora os sons do ambiente; e, por isso, não busca amenizá-los, como em casos como a falta de planejamento urbano nas cidades que permitem a construção de edifícios de usos sensíveis (como habitações, escolas, hospitais) próximas a rodovias de grande porte, que são freqüentes no caso de São Paulo, que são extremamente ruidosas. Deve-se buscar amenizar a intensidade das fontes, porém algumas sempre vão produzir ruídos, e por isso que é necessário um distanciamento mínimo de outras edificações.

O autor defende que o estudo da acústica urbana não deve apenas propor formas de excluir ruídos, porque nem todos estes são ruins. Como afirma Aloísio Schmid “dentro delas (edificações) podemos preferir o silêncio, mas quando estamos fora, sem a proteção do lar, privar-se da audição causa mais inquietude que serenidade, pois é um alheamento forjado do mundo real”. (SCHIMID, 2005, p.260)

Deve-se, portanto, verificar quais os sons que devem ser preservados e multiplicados no meio urbano. A partir disso, os sons negativos, que causam perturbação ao Homem, podem ser reconhecidos, demonstrando assim a necessidade de eliminá-los. “Só uma apreciação global da acústica do ambiente pode nos dar as fontes para melhorar a orquestração da paisagem sonora mundial.”³ (SCHAFER, 1977, p.4), afirma Schafer, que constantemente defende a interpretação do ambiente sonoro de forma integrada, configurando um cenário geral.

Schafer então propõe o questionamento: “A paisagem sonora mundial é uma composição indeterminada sobre a qual não temos controle, ou nós somos seus compositores e artistas, responsáveis por dar a este forma e beleza?”⁴ (SCHAFER, 1977, p.5). Deve-se constatar que a

² “In terms of the soundscape, a practical division of developing urbanization is, as in so many other matters as well, the Industrial Revolution.”

³ “Only a total appreciation of the acoustic environment can give us the resources for improving the orchestration of the world soundscape”.

⁴ “Is the soundscape of the world an indeterminate composition over which we have no control, or are we its composers and performers, responsible for giving it form and beauty?”

paisagem sonora é algo controlável, e está fortemente conectada com as decisões projetuais adotadas para um meio urbano, e por isso pode ser melhorada, basta não se negligenciar o problema. Este é a consolidação de uma paisagem sonora urbana negativa, que causa impactos prejudiciais ao Homem, tanto físicos quanto psicológicos.

3 ESTRATÉGIAS DE PROJETO URBANO PARA COMBATE AO RUÍDO

Após abordar a problemática do ruído urbano na cidade contemporânea, busca-se descrever estratégias projetuais para amenizar o problema na escala do planejamento urbano, apresentadas a seguir.

Distanciamento com áreas comuns

Quando se tem uma ou mais fontes de ruído muito evidentes caracterizando o entorno de certo terreno, deve-se procurar soluções projetuais para proteger acusticamente as partes mais sensíveis das edificações considerando sua função.

No caso de um loteamento como apresentado na imagem abaixo, localizado próximo de uma grande auto estrada, uma opção interessante é afastar os lotes residenciais da principal fonte de ruídos. Neste espaço vago, é possível deixar como área de lazer, vegetação, e espaço para práticas esportivas.

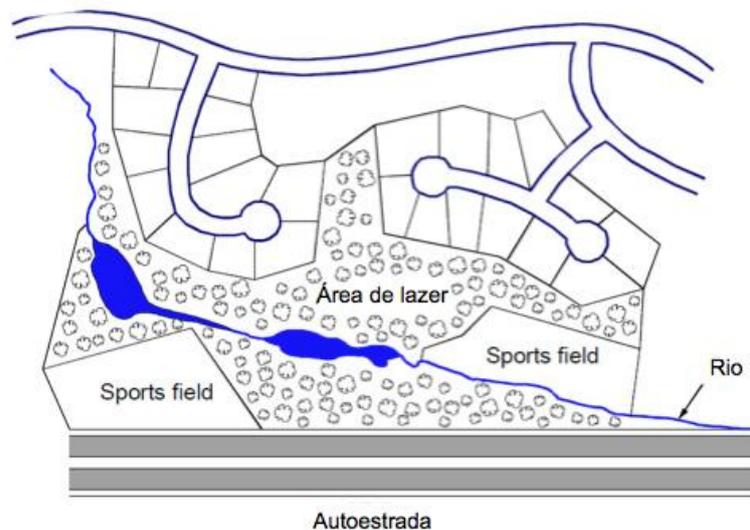


FIGURA 1. Distribuição das áreas comuns

FONTE: Arquivo pessoal

Somente a vegetação não irá barrar, mas pode talvez absorver um pouco dos ruídos da autoestrada. Mas o mais importante é o distanciamento, porque a estrada é uma fonte linear que dissipa 3dB com o dobro da distância. Se o afastamento não for suficiente, ou seja, a potência sonora da fonte é muito alta, pode ser necessário um recurso adicional como uma barreira acústica.

Proteção por programas menos sensíveis

Dependendo do uso do edifício, este terá uma maior ou pior tolerância ao ruído exterior. Alguns usos como o residencial, busca a obtenção de sossego, de descanso, tanto de dia quando de noite. Uma das piores conseqüências da poluição sonora é prejudicar o sono dos moradores das grandes cidades, o que começa a se configurar como um problema de saúde pública.

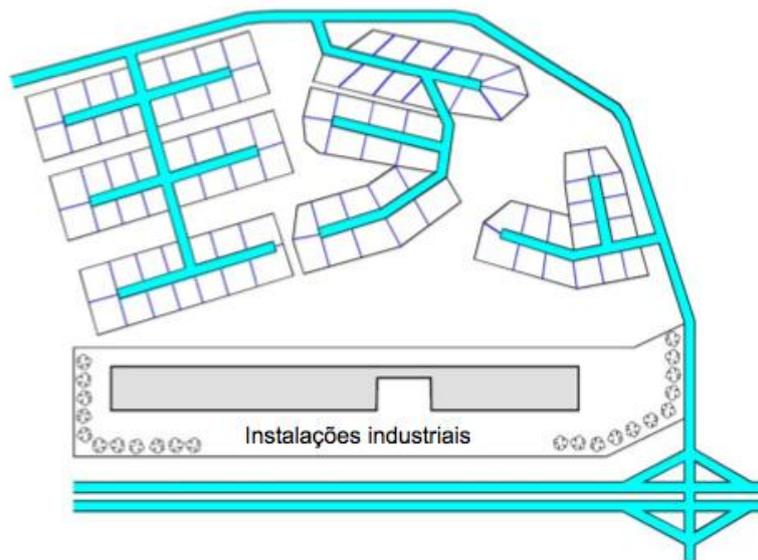


FIGURA 2. Programas menos sensíveis
FONTE: Arquivo pessoal

Por um longo período acreditou-se que o melhor para o urbanismo era ter os usos divididos por zonas distintas. Porém, atualmente se destaca as vantagens de uma cidade heterogênea, com misturas de usos, na qual as regiões possuem vida e atividade todas as horas do dia.

Porém, é atual também o conceito de 'quiet zones', que são áreas que reúnem usos com baixa tolerância ao níveis de pressão sonora. Normalmente são áreas exclusivamente residenciais, que necessitam de alguma forma de proteção contra os ruídos das demais regiões da cidade.

Para a acústica, o ideal é que a cidade seja heterogênea, e que essa mistura de usos seja disposta de tal modo que as edificações mais sensíveis ao ruído fiquem protegidas por outras menos sensíveis, como por exemplo as instalações industriais.

O ruído urbano pode ser muito incomodativo para um residência, mas bem menos para uma indústria. Porém, acredita-se não ser muito benéfico colocar os dois usos próximos, em razão da indústria se configurar com uma fonte pontual de ruído. Mas na verdade se a indústria fizer um tratamento acústico, e as implantações estiverem a distâncias adequadas, estes usos podem conviver bem, e melhor, uma indústria pode servir de barreira acústica para uma área residencial.

Proteção pela disposição das fachadas

O posicionamento das fachadas é outro fator de grande importância para a obtenção da qualidade sonora das edificações. Normalmente as edificações são retangulares, e há uma fachada principal, que contém as aberturas para os espaços mais nobres das ocupações internas.

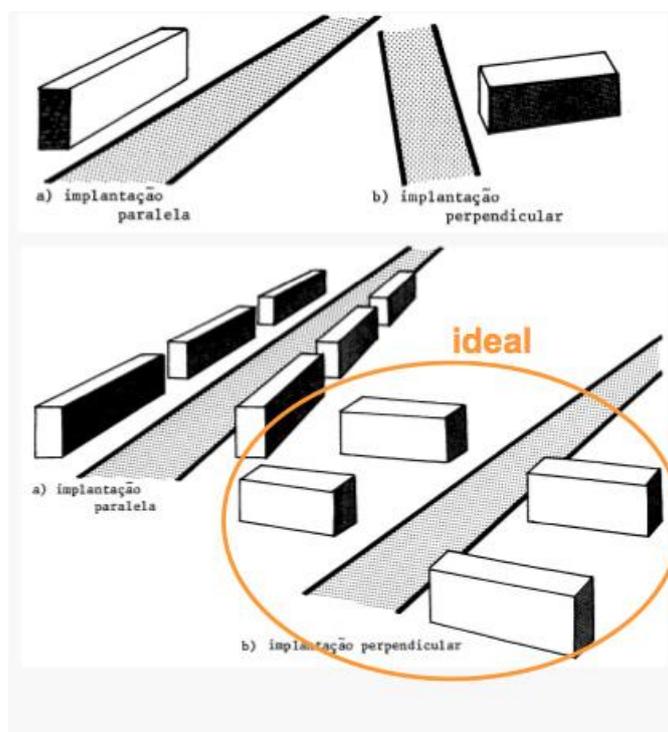


FIGURA 3. Formas de implantação
FONTE: Arquivo pessoal

Estas fachadas principais não devem estar voltadas para as principais fontes externas de ruído, como é o caso das grandes vias de tráfego urbano.

Nas cidades contemporâneas, os eixos de transporte são a principal fonte de ruído urbano. As fachadas dos edifícios, por princípio, devem ser mais protegidas quando voltadas para as vias, e podem ser mais abertas e permeáveis quando voltadas para o interior, ou mesmo a lateral dos terrenos.

É comum encontrar edifícios com as fachadas principais voltadas para os lados do terreno, e a fachada secundária, normalmente apenas com as janelas dos banheiros, ou até mesmo uma empena cega voltada para a rua. Essa situação é interessante para resolver o isolamento dos ruídos do exterior.

Qualidade urbana pela absorção sonora da fachada

Um temática importante no estudo da acústica é o isolamento de fachada. Na cidade contemporânea, como o aumento das fontes de ruído urbanas, a população sente no interior das edificações cada vez mais o incômodo da poluição sonora.

Pode-se tratar as fachadas para se tornarem mais isolantes ao ruído; e melhorar o interior das edificações com materiais absorvedores, para atenuar parte do ruído que ainda entra no espaço.

Porém, pouco se pensa na qualidade sonora do espaço público. As fontes de ruído externas geram ondas sonoras que incidem sobre as fachadas, quase sempre compostas de materiais rígidos e bem refletoras, que intensificam a reverberação sonora.

Além disso, há os problemas de conformação urbana, como por exemplo a presença de prédios paralelos, separados pela rua, que geram um efeito de 'canyon', que também intensifica o nível sonoro, a medida que o campo livre possui delimitações, e há um aumento do número de reflexões nas fachadas.

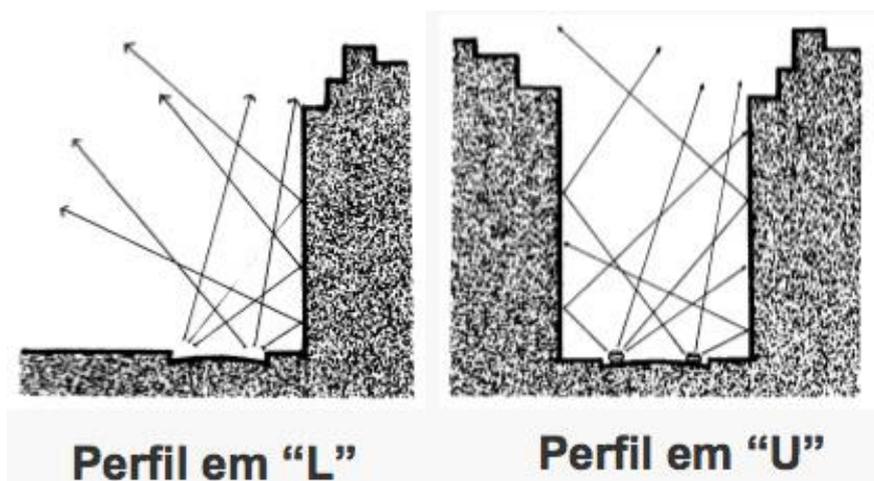


FIGURA 4. Conformações Urbanas
FONTE: Arquivo pessoal

Implantação para espaços interiores tranquilos

Um recurso da arquitetura vernacular, que é utilizado também em edifícios contemporâneos, e tem um bom resultado do ponto de vista acústico, é a utilização de pátios internos. Considerando a escala de planejamento urbano, pode-se utilizar a implantação dos edifícios para proteger os espaços internos, e torná-los mais tranquilos.

Quando a situação urbana do entorno é muito ruidosa, um opção interessante é implantar edifícios mais fechados para o exterior, com um bom isolamento de fachada, e bem abertos e integrados com áreas internas, que pela própria proteção das edificações, obtêm baixos níveis de pressão sonora.

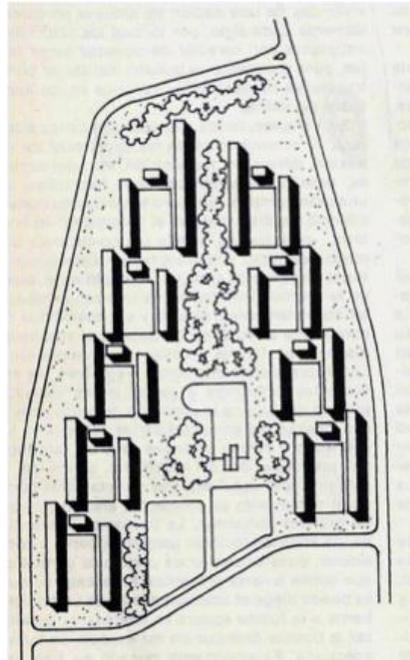


FIGURA 5. Proteção de espaços interiores
FONTE: ARIZMENDI, 1980.

Formas benéficas do edifício

A forma do edifício normalmente é definida por questões funcionais ou estéticas do projeto. Mas esse formato pode interferir muito na qualidade sonora do interior do edifício, e também pode causar impactos na acústica urbana.

Como demonstra a figura abaixo, a forma do edifício e sua implantação podem ser adequadas ou não do ponto de vista acústico. Os formatos côncavos tendem a focalizar o som, e dependendo da forma, podem até causar reflexões secundárias na fachada, aumentando o nível de intensidade incidente na mesma.

As formas convexas tendem a espalhar o som, funcionando como uma espécie de difusor, o que é interessante tanto para o edifício, que não recebe reflexões adicionais; quanto para a acústica urbana, porque o campo difuso é normalmente mais homogêneo e menos incomodativo a população.

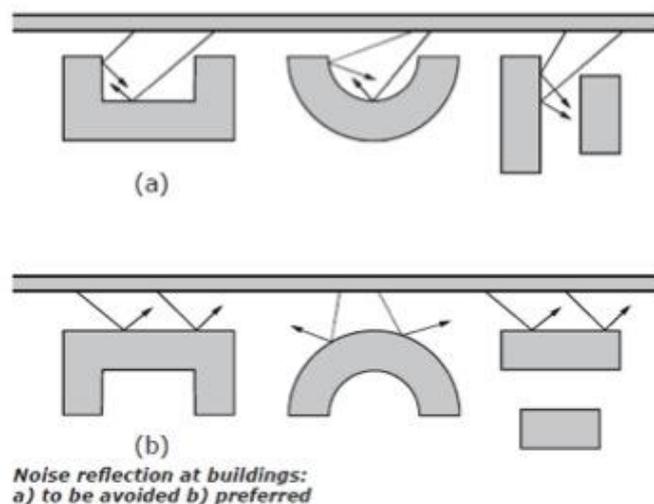


FIGURA 14. Forma dos edifícios

FONTE: Silence – Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, p.64-65.

Quando há a configuração de um pátio interno, ou apenas um local entre edifícios, é preferível que esse também não possua o formato circular, principalmente se houver uma abertura deste espaço para as vias de tráfego. Porque as ondas sonoras entram e ficam aprisionadas neste espaço confinado, e o tempo de reverberação pode aumentar muito.

A solução é não fazer aberturas voltadas para as vias de circulação nas áreas internas; e se isso for inevitável, não optar por formas interiores côncavas. Se tiver que ter esse formato, o melhor é propor fachadas internas absorventes, para diminuir as reflexões secundárias. Porém, as mesmas não poderão ser permeáveis ao exterior, porque senão os altos índices de pressão sonora não atingir o interior das edificações. O ideal é que o som nunca fique confinado em um espaço, para não ser amplificado.

O posicionamento de edifícios paralelos entre si, e perpendiculares a vias de tráfego, também pode aumentar o número de reflexões consecutivas nas fachadas internas, normalmente as mais vulneráveis ao ruído. O melhor é dispor os edifícios de formas diferentes em posições não paralelas, para as reflexões sonoras ocorrerem de forma aleatória, e assim serem difundidas sem potencializar sua intensidade.

Muitas são as possibilidades formais benéficas para a acústica das edificações. Os princípios básicos são optar por formas que difundem o som; evitar o paralelismo entre edificações, e proteger pátios internos dos ruídos urbanos utilizando o próprio edifício.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram discutidas seis medidas benéficas para obtenção de qualidade ambiental considerando o contexto sonoro da cidade. Estas não elevam os custos de implantação, apenas adotam partidos mais conscientes do ponto de vista do equilíbrio do ambiente urbano. É necessário considerar as características da paisagem sonora no momento inicial de elaboração de projetos urbanos, visando a obtenção de um espaço público menos hostil aos ouvidos da população.

REFERÊNCIAS

- ARIZMENDI, L. JESUS. **Tratado Fundamental de Acustica em la Edificacion**. Pamplona, España 1980. Capítulo 11. El mundo de los sonidos y su incidencia sobre la planificación urbana, p. 186.
- LACERDA, Adriana; **Ambiente urbano e percepção da poluição sonora**, Univ. Tuiuti do Paraná, Ambiente & Sociedade – Vol. VIII, nº2, jul-dez/2005.
- SCHAFER, R. Murray, **The Soundscape**, Destiny Books, Vancouver, 1993.
- SCHMID, Aloísio L., **A idéia de conforto – Reflexões sobre o ambiente construído**, Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.
- SOUZA, Léa C. L.; ALMEIDA, M. G.; BRAGANÇA, Luís; **Bê-a-bá da acústica arquitetônica**, São Carlos: Edufscar, 2009.
- Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans**, Recommendations from the SILENCE project, The European Commission under the Sixth Framework Programme, 2012.